



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 196 30 949 C 2

⑤① Int. Cl.⁷:
C 04 B 38/00
C 04 B 28/02
C 04 B 24/26

⑳ Aktenzeichen: 196 30 949.2-45
㉑ Anmeldetag: 31. 7. 1996
㉒ Offenlegungstag: 5. 2. 1998
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 24. 8. 2000

DE 196 30 949 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Deutsche Amphibolin-Werke von Robert Murjahn
GmbH & Co KG, 64372 Ober-Ramstadt, DE

⑦④ Vertreter:

PFENNING MEINIG & PARTNER GbR, 80336
München

⑦② Erfinder:

Michaelis, Uwe, 64853 Otzberg, DE; Walter, Frank,
65428 Rüsselsheim, DE; Indetzki, Markus, 64297
Darmstadt, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 27 49 637 B2
DE 41 05 621 A1
DE 40 17 334 A1
DE 34 30 393 A1
EP 04 41 296 A1

JP 08048580 A, in: Patent Abstracts of Japan:

⑤④ Akustikputz

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Akustikputz mit einer in der Putzmischung enthaltenen porenbildenden Komponente, der gut verarbeitbar sein soll und mit dem eine Porenstruktur im Putz gebildet wird, die eine hochwirksame Schallabsorption sichert. Der erfindungsgemäße Akustikputz soll dabei einfach herstellbar sein und die gewünschten Schallabsorptionseigenschaften auch reproduzierbar erzeugt werden können. Die dabei verwendete porenbildende Komponente ist eine Substanz, die definiert quellbar ist und während der Trocknung eine Volumenabnahme erfährt. Dabei kann mit der Kenntnis des Quellverhaltens gezielt eine Porenstruktur erhalten werden. Die porenbildende Komponente kann als Pulver, Gel oder Granulat einer ansonsten aus üblichen Bestandteilen zusammengesetzten Putzmischung zugegeben werden. Beispiele für porenbildende Komponenten sind vernetzte anionische, kationische, nichtionische oder amphotere Polymer-Gele oder eine geeignete Mischung davon. Solche Komponenten werden auch als Superabsorber bezeichnet.

DE 196 30 949 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Akustikputz, der gut verarbeitbar ist und mit dem eine Porenstruktur im Putz gebildet wird, die eine hochwirksame Schallabsorption sichert.

Neben anderen ist aus der EP 0 441 296 A1 ein Akustikputz bekannt, bei dem zur Bildung schallschluckender Poren Zusätze zugegeben sind, die durch ihre Auflösung eine gewünschte, ihrer ursprünglichen Struktur entsprechende Porenstruktur im Putz ausbilden sollen.

Dabei können solche Zusätze verwendet werden, die wasser-, alkali- oder säurelöslich sind. Alkali- oder säurelösliche Zusätze sind in der Regel ungeeignet, da bei der Verarbeitung von Säuren bzw. Laugen Probleme, wie Arbeitsschutzanforderungen, Beachtung des Umweltschutzaspektes oder eine eventuelle Schädigung der Bausubstanz, auftreten, die zu beachten sind.

Das Auflösen der Zusätze soll dabei erst nach der Applikation des Putzes an Wänden oder Decken durch Beregnen oder gezieltes, nachträgliches Annässen auftreten. Dies bedingt neben einem zusätzlichen Arbeitsgang auch die Gefahr, daß nicht die gesamten Zusätze gelöst werden und demzufolge Unwägbarkeiten bei der Ausbildung der Porenstruktur in Kauf genommen werden müssen.

Die weitere Ausbildung des aus EP 0 441 296 A1 bekannten Akustikputzes geht dahin, die porenbildenden Zusätze mit einer langsamlöslichen Hülle zu kapseln. Dadurch werden diese Zusätze teuer und das Lösen der Hüllen muß bei der Verarbeitung bzw. der Applikation des Putzes zusätzlich berücksichtigt werden, um die gewünschte Porenstruktur zu erhalten.

In JP 08 04 8580 A, in Patent Abstracts of Japan, ist ein Porenbeton beschrieben, bei dem ein wasserabsorbierendes Gel dem Zement zugegeben wird, dabei soll die Porenverteilung und Porengröße im Beton durch das Mischungsverhältnis von wasserabsorbierendem Gel und Betonausgangsmaterial beeinflußt werden.

Ein poröses Granulat und ein Verfahren zu dessen Herstellung ist in DE-AS 27 49 637 beschrieben. Dabei soll das Granulat flüssigkeitsaufnahme-fähig und geruchsbindend sein, wobei es aus einer ausgehärteten Mischung aus Zement, einem anorganischen wasserbindenden Quellmittel, Sand oder gemahlenem Stein und Wasser zusammengesetzt ist.

Ein Feuchtigkeit haltendes Pflanzsubstrat geht aus DE 40 17 334 A1 hervor.

Möglichkeiten zur Herstellung poröser Keramiken, wobei auch Quellmittel verwendet werden sollen, sind in DE 41 05 621 A1 und DE 34 30 393 A1 beschrieben.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Akustikputz zur Verfügung zu stellen, der einfach herstellbar ist und bei dem nach der Trocknung eine die Schallabsorption günstig beeinflussende Porenstruktur ausgebildet ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im Anspruch 1 enthaltenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungsformen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich mit der Verwendung der in den untergeordneten Ansprüchen genannten Merkmale.

Der erfindungsgemäße Akustikputz erreicht die Lösung dieses Problems durch die Zugabe einer porenbildenden Komponente. Die porenbildende Komponente ist eine Substanz, die definiert quellbar ist und während der Trocknung eine Volumenabnahme erfährt. Aus der Kenntnis des Quellverhaltens, insbesondere der Volumenzu- und wieder -abnahme kann gezielt eine Porenstruktur erhalten werden, die mit dem Akustikputz die gewünschten schallabsorbierenden Eigenschaften erreichbar machen. Dabei kann eine offene Porenstruktur erzeugt werden, mit der Schallenergie durch

Reibung der Luftmoleküle an den Wandungen der Poren absorbiert und so der Schallpegel und die Nachhallzeit über ein breites Frequenzband entsprechend reduziert wird.

Probleme bei der Verarbeitung treten dabei kaum auf. Es können nahezu keine Fehler bei der Applikation gemacht werden, die das gewünschte Verhalten in unerwünschter Weise beeinflussen. Die bereits fertig vorgemischte trockene bzw. bereits angeteigte Akustikputzmischung kann in herkömmlicherweise durch Zugabe von Wasser vorbereitet und dann verarbeitet werden. Dabei können üblicherweise verwendete Putzmischungen allein durch die Zugabe der porenbildenden Komponente die gewünschten Eigenschaften in bezug auf die Schallabsorption erreichen.

In der Putzmischung, in der die porenbildende Komponente enthalten ist, können neben Zement und Dispersionspulver zusätzlich Verdicker (Hydroxyethylcellulose, Carboxymethylcellulose, Methylhydroxypropylcellulose, modifizierte Tonminerale (Bentonit, Hectorit), Polysaccharide), Luftporenbildner (Natriumlaurylsulfat, Na-Olefin-sulfonat), Leichtfüllstoffe (Bims, Schaumglas, Ca-Silikathydrat, EPS, geblähte vulkanische Gesteine (Perlite), Blähton, Vermiculite), Füllstoffe (Marmor-, Schiefer- oder Kalksplitt, Sand), Beschleuniger (Aluminiumzemente, Na-Aluminat, $Al(OH)_3$ und organische Bindemittel (Polymerisate/Copolymerisate aus z. B. Vinylacetat/-versat, Vinylacetat/Ethylen, Vinylacetat/VeoVa, Styrolacrylat, Vinylchlorid/-laurat/Ethylen) enthalten sein. Außerdem können zur Farbgebung auch verschiedene Pigmente zugegeben sein.

Wesentlich ist jedoch ein gewisser Anteil der porenbildenden Komponente in trockener Form, der bis zu 9% der Masse betragen kann. Diese kann als Pulver, Gel oder Granulat bereits in der Mischung enthalten oder vor der Verarbeitung zugegeben werden. Dabei bewirkt das zugegebene Wasser das definierte Quellen der porenbildenden Komponente, und da beim Quellen nach der Trocknung die Volumenzunahme reversibel ist, werden die gewünschten Poren im fertigen Putz ausgebildet.

Durch Auswahl und Vorgabe der Korngrößenverteilung und Kornformen der porenbildenden Komponente kann zusätzlich Einfluß auf die akustischen Eigenschaften genommen werden. Dabei sollen bevorzugt Korngrößen im Bereich von 0,05 mm bis zu 1 mm und besonders bevorzugt zwischen 0,1 und 0,5 mm im nichtgequollenen Zustand verwendet werden.

Die porenbildende Komponente kann ein vernetztes anionisches, kationisches, nichtionisches oder amphoterisches Polymer-Gel bzw. eine geeignete Mischung davon sein, die unter dem Begriff Superabsorber bekannt sind.

Diese Superabsorber können durch Polymerisation von Monomeren in Gegenwart von als Vernetzer wirkenden Comonomeren hergestellt werden. Dabei sollten die Comonomere mindestens zwei zur Vernetzung geeignete Vinylgruppen enthalten.

Das wesentliche Merkmal dieser Superabsorber ist die große Aufnahmefähigkeit von Wasser oder wässrigen Lösungen, die eine entsprechend große Volumenzunahme durch Quellen zur Folge hat. Bei der Applikation der Putzmischung ist die porenbildende Komponente in Folge der Wasseraufnahme aufgequollen und ein entsprechend großer Raum wird damit im aufgetragenen Putz ausgefüllt. Trocknet dann der applizierte Putz aus, wird das Wasser wieder abgegeben und das Volumen entsprechend verringert, so daß sich die gewünschte offenporige Struktur im Putz ausbildet, da gleichzeitig eine Aushärtung und Bindung der anderen Putzzinhaltsstoffe auftritt und die freiwerdenden Volumina nicht anderweitig ausgefüllt werden.

Beispiele für geeignete wasserlösliche Monomere für solche Superabsorber sollen nachfolgend genannt werden.

Für anionische Superabsorber können als Monomere beispielsweise (Meth)acrylsäure, Styrolsulfonsäure, Vinylsulfonsäure, 2-Methacryloyloxyethylsulfonsäure oder 2-Acryloylamino-2-Methylpropansulfonsäure (AMPS) polymerisiert werden. Es können aber auch Superabsorber, die auf den entsprechenden Salzen basieren, eingesetzt werden.

Die Polymerisation von z. B. (Meth)acrylamid kann einen nichtionischen Superabsorber hervorbringen.

Kationische Superabsorber können z. B. durch Polymerisation von kationischen Derivaten von Poly(Meth)acrylamid, wie z. B. (3(Methacryloylamino)propyl)trimethylammoniumchlorid, erhalten werden.

Die amphoteren Superabsorber sind mit Kombinationen von Monomeren für anionische und kationische Superabsorber herstellbar.

Die anionischen, kationischen und auch die amphoteren Superabsorber können nichtionische Comonomere enthalten.

Als günstig hat sich die Verwendung von vernetzten Na-Polyacrylat-Gel als porenbildende Komponente im erfindungsgemäßen Akustikputz gezeigt.

Neben den bereits genannten Vorteilen, weist der erfindungsgemäße Akustikputz auch keine Probleme bezüglich der Verarbeitbarkeit, unter Berücksichtigung des Umweltschutzes sowie aus Sicht des eventuell zu beachtenden Arbeitsschutzes auf. Es können Putzschichten mit reproduzierbaren Eigenschaften aufgebracht und aus akustischer Sicht bestimmte Eigenschaften gezielt erreicht werden.

Vorteilhaft kann es sein, vorgequollenen Superabsorber in die Putzmischung zu geben, um den Wassereinsatz nicht unnötig zu erhöhen und die zur Applikation vorbereitete Putzmischung in ihrer Konsistenz zur Verarbeitung im günstigen Bereich zu halten.

Es können neben der Anwendung zur manuellen und maschinellen Applikation mit dem erfindungsgemäßen Akustikputz z. B. auch Paneele hergestellt werden, die dann nachträglich an Wänden oder Decken von Räumen befestigt werden. Die Befestigung kann beispielsweise mit Dispersionsklebern erfolgen. Bei der Herstellung dieser Vorprodukte kann einmal vorteilhaft mit Formen gearbeitet werden, in die die Akustikputzmischung gegeben wird. Die Formen werden von oben gefüllt und die Gravitationskraft bewirkt zusätzlich an einer flächigen Seite des Akustikputzes eine besonders geeignete offenporige Struktur.

Auch kann der rohe Akustikputz entsprechend geschichtet in die Form gebracht werden, so daß der Anteil an porenbildender Komponente von oben nach unten zu- oder abnimmt. Dabei kann die Korngrößenverteilung entsprechend gewählt werden, so daß in den unteren Schichten eine größere bzw. kleinere Körnung verwendet wird. Die so ausgebildete Porenstruktur hat dann in dieser Richtung eine größer- bzw. kleinerporige Struktur mit entsprechenden akustischen Eigenschaften.

Aus dem erfindungsgemäßen Akustikputz lassen sich aber nicht nur Paneele sondern auch andere Geometrien in entsprechend konturierten Formen herstellen, deren Form dann zusätzlich einen Beitrag auf das Absorptionsverhalten leistet.

Nachfolgend soll die Erfindung mittels eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben werden.

Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Diagramm des Absorptionsverhaltens, das mit einem Kundtschen Rohr mit einem schallharten Abschluß gemessen wurde;

Fig. 2 ein Diagramm des Absorptionsverhaltens, das mit einem Kundtschen Rohr bei einem erfindungsmäßigen Akustikputz mit einer an der Oberfläche ausgebildeten groben Porenstruktur gemessen wurde und

Fig. 3 ein Diagramm des Absorptionsverhaltens, das mit einem Kundtschen Rohr bei einem erfindungsmäßigen Akustikputz mit einer an der Oberfläche, die zur Gebäudewand bzw. Decke weist, ausgebildeten groben Porenstruktur gemessen wurde.

Bei dem einen Beispiel für einen erfindungsgemäß zu verwendenden Akustikputz werden 70 Masse-% Zement als Bindemittel, 5 Masse-% Polyacrylat-Pulver als porenbildende Komponente, 0,2 Masse-% eines Verdickers (z. B. eine Cellulose), 0,15 Masse-% Luftporenbildner (Natriumlaurylsulfat), 10 Masse-% Leichtfüllstoff (Perlite), 8,15 Masse-% Füllstoff (Sand), 3,5 Masse-% Beschleuniger (Aluminatzement) und 3 Masse-% Dispersionspulver (Styrolacrylat) eingesetzt und auf herkömmliche Weise mit Wasser angemacht, vermischt und appliziert.

Das Polyacrylat im trockenen Zustand wies dabei eine Korngrößenverteilung im nicht gequollenen Zustand zwischen 0,1 und 0,5 mm auf, wobei nur geringe Mengen (< 5%) nicht in diesem Größenbereich liegen.

Die Akustikputzmischung nach diesem Beispiel wurde dann mit Wasser gemischt, bis eine verarbeitbare Konsistenz erreicht wurde und im Anschluß daran erfolgte die Applikation in eine Form. Nach dem Trocknen wies der Akustikputz eine offenporige Struktur auf, die durch die Volumenabnahme des Polyacrylat-Gels bewirkt wird. Gegebenenfalls kann es erforderlich sein, die Oberfläche des erhärteten Putzes aufzuschleifen. Das kann der Fall sein, wenn durch z. B. Bindemittelanreicherungen an der Putzoberfläche die entstandenen Poren und Kanäle oberflächlich verschlossen sind.

Die in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Diagramme, lassen die stark verbesserte Schallabsorptionswirkung, bei Verwendung des erfindungsgemäßen Akustikputzes, erkennen.

In allen drei Diagrammen ist der vorgegebene Absorptionsgrad, der eingehalten werden soll, über den Frequenzbereich von 500 Hz bis 2500 Hz als gestrichelte Kurve eingezeichnet. Die Messung an einer Holzplatte (schallharter Abschluß) mit dem Kundtschen Rohr stellt eine Referenzmessung mit einem schlecht absorbierenden Material dar (Fig. 1).

Den Fig. 2 und 3 kann im Gegensatz dazu entnommen werden, daß die geforderten Werte im größten Teil des bewerteten Frequenzbandes in bezug auf den Absorptionsgrad deutlich (um mehr als 10%) überschritten werden konnten. Das Schallabsorptionsvermögen des nach dem Beispiel verwendeten Akustikputzes ist daher mit mehr als 70% in einem großen Frequenzbereich höher als der allgemein übliche Richtwert.

Patentansprüche

1. Akustikputz, in dem 70 Masse-% Zement, 5-9 Masse-% eines Superabsorbers als eine porenbildende Komponente, etwa 18 Masse-% Füllstoff und 3 Masse-% eines Dispersionspulvers enthalten sind.
2. Akustikputz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich 0,2 Masse-% eines Verdickers, 0,15 Masse-% eines Luftporenbildners und 3,5 Masse-% eines Beschleunigers enthalten sind.
3. Akustikputz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Superabsorber im nichtgequollenen, trockenen Zustand eine Korngröße zwischen 0,05 und 1 mm aufweist.
4. Akustikputz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Superabsorber ein vernetztes anionisches, kationisches, nichtionisches oder ein amphoter Polymer-Gel oder eine geeignete Mischung davon ist.

5. Akustikputz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Superabsorber ein durch Polymerisation von Monomeren in Gegenwart von als Vernetzer wirkenden Comonomeren herstellbares hochquellfähiges Gel ist. 5
6. Akustikputz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Superabsorber ein anionischer Superabsorber, basierend auf (Meth)acrylsäure, Styrolsulfonsäure, Vinylsulfonsäure oder 2-Methacryloyloxyethylsulfonsäure und/oder deren Salzen, 10 ist.
7. Akustikputz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Superabsorber ein nichtionischer Superabsorber, basierend auf (Meth)acrylamid, ist. 15
8. Akustikputz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Superabsorber ein amphoterer Superabsorber, basierend auf einer Kombination von Monomeren für anionische und kationische Superabsorber, ist. 20
9. Akustikputz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Superabsorber ein kationischer Superabsorber, basierend auf kationischen Derivaten von Poly(Meth)acrylamid, ist. 25
10. Akustikputz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Superabsorber vernetztes Na-Polyacrylat ist. 30
11. Akustikputz nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Korngröße zwischen 0,1 mm und 0,5 mm liegt. 30

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

35

40

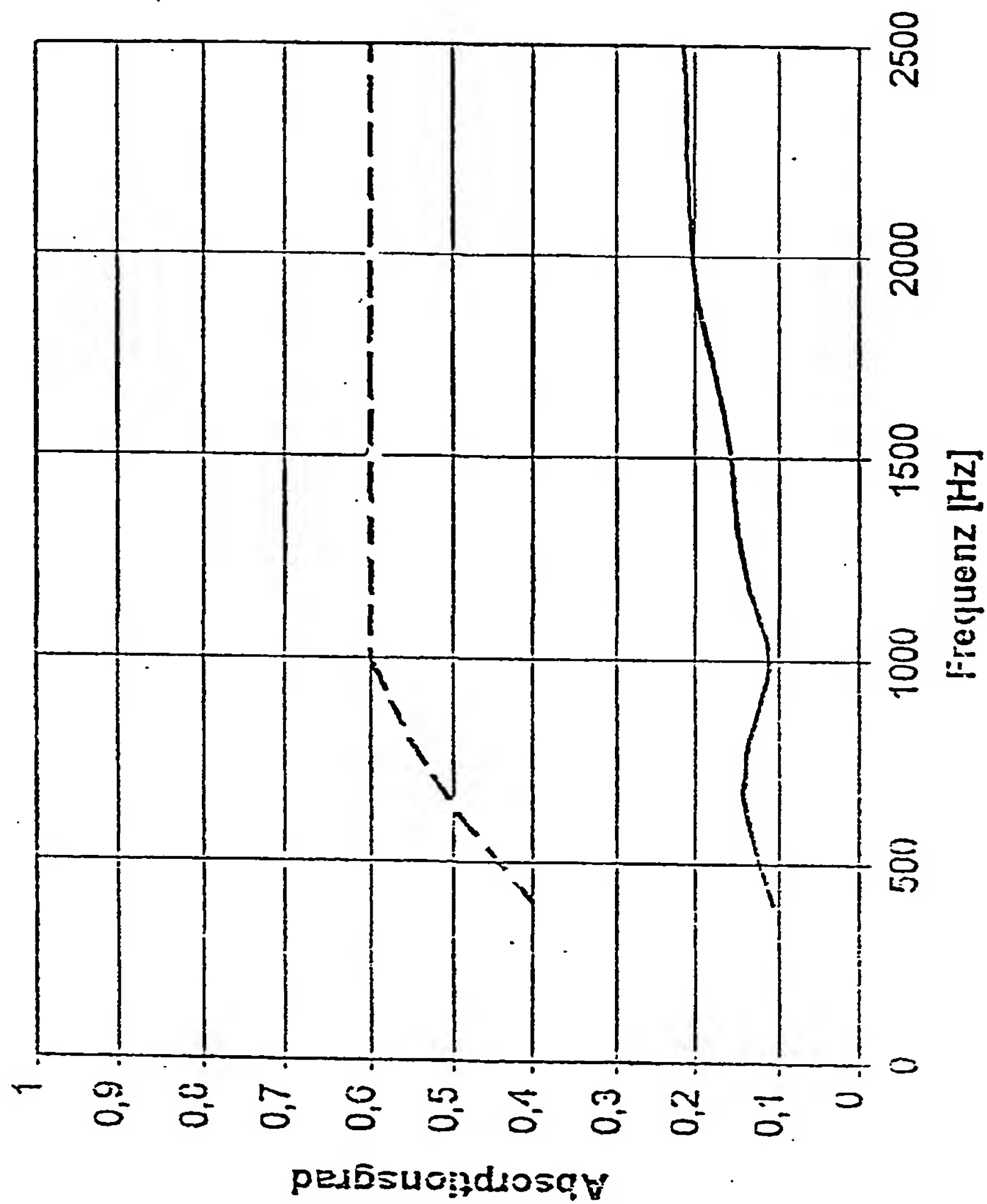
45

50

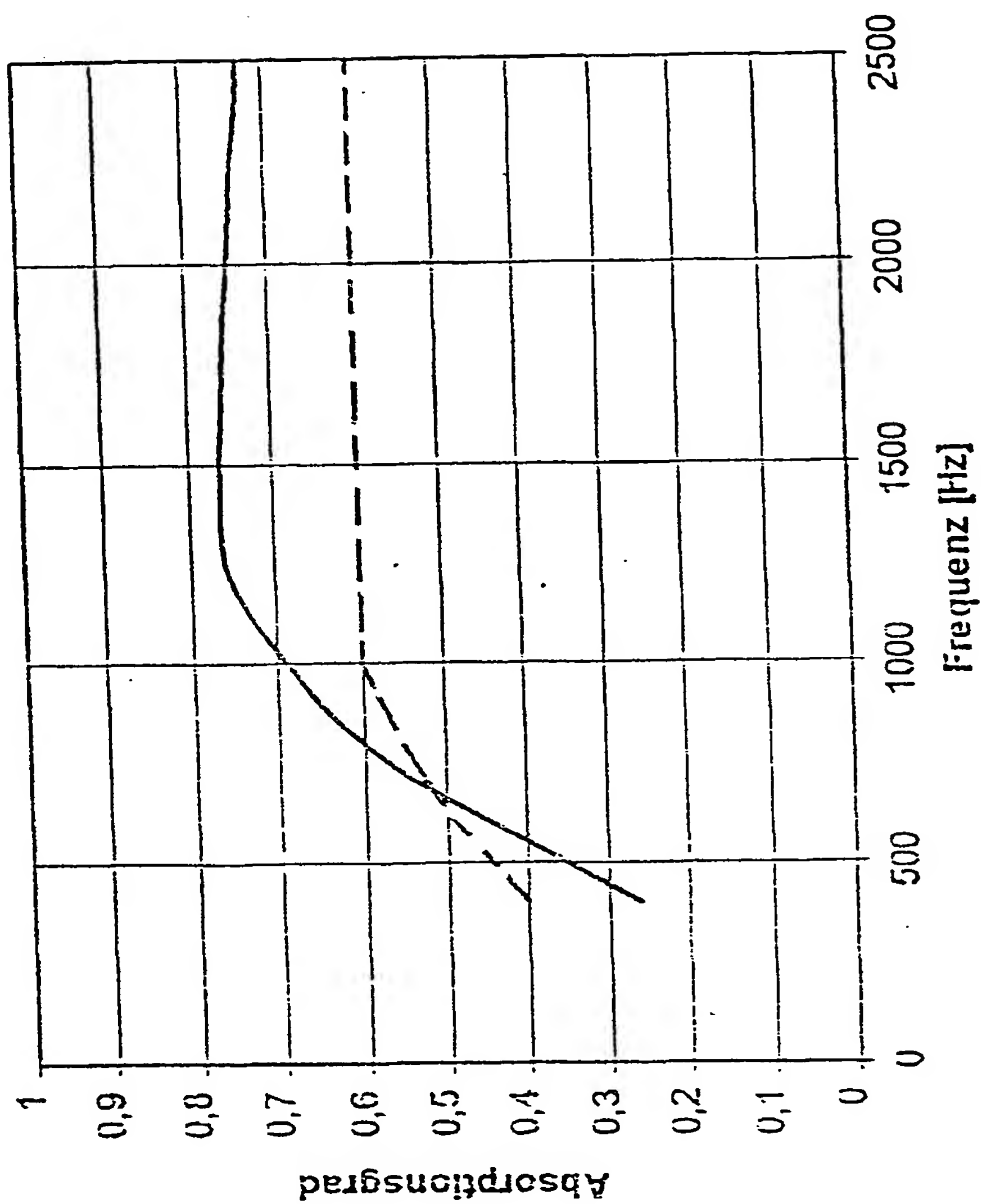
55

60

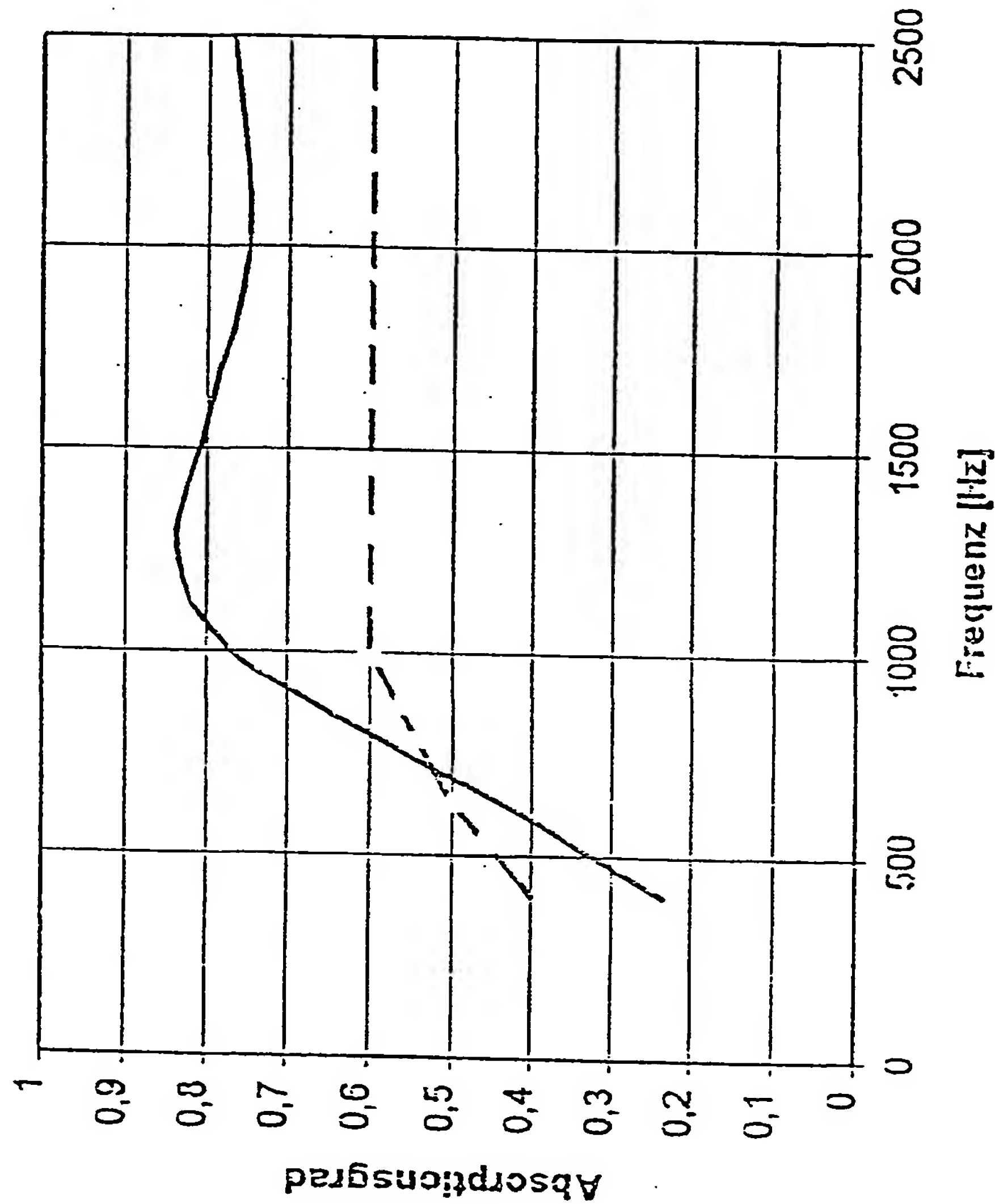
65



Figur 1



Figur 2



Figur 3